

PCT/JP 2004/016387

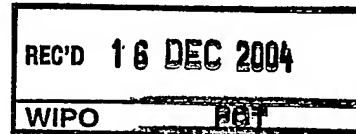
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

28.10.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    5 月 2 0 日  
Date of Application:



出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 1 5 0 1 5 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 4 - 1 5 0 1 5 7 ]

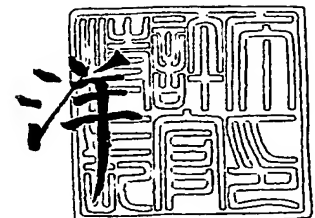
出 願 人                      日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出 証 番 号    出 証 特 2 0 0 4 - 3 1 1 0 6 0 1

【書類名】 特許願  
【整理番号】 NM03-01160  
【提出日】 平成16年 5月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01M 8/24  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 藤木 章  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 平尾 隆行  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 前川 幸広  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 鈴木 晴彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 岩本 雅則  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 齊藤 寛  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 清水 健  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内  
    【氏名】 三木 貞雄  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000003997  
    【氏名又は名称】 日産自動車株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100075513  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 後藤 政喜  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100084537  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 松田 嘉夫  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 019839  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9706786

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

積層順番にしたがって該当する燃料電池構成部材を、積層された際に隣合って接触するいずれか一方の面に接着剤を塗布した状態で送出し、

供給される燃料電池構成部材をガイド手段により平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に積層し、

ガイド手段で位置決めした状態で積層された燃料電池構成部材を加熱してプレスし、燃料電池構成部材同士を接着剤により接着して一体化させて燃料電池スタックに形成することを特徴とする燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 2】**

前記各燃料電池構成部材は、夫々種類毎に貯留手段に積層して貯留され、積層順番にしたがって該当する構成部材の貯留手段から搬送手段により送出され、搬送経路に設けた塗布手段により接着剤が塗布することを特徴とする請求項 1 に記載の燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 3】**

前記接着剤塗布手段は、一方の極の電荷に帯電された感光ドラムを部分的に電荷の帯電を消去してその部分に一方の極の電荷に帯電させた接着剤粉末を付着させ、付着した接着剤粉末を他方の極の電荷に帯電させた燃料電池構成部材に転写させるものであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 4】**

前記接着剤は、熱硬化性接着剤であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載の燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 5】**

前記燃料電池構成部材の積層は、供給される燃料電池構成部材の周囲に接触させることで平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に従って積層するガイド手段により行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載の燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 6】**

前記ガイド手段は、燃料電池構成部材の積層に連れて降下する積層台として機能する昇降テーブルを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 7】**

前記ガイド手段は、積層状態の燃料電池構成部材を加熱する加熱手段を備え、ガイド手段内の昇降テーブルと上方からガイド手段に侵入させるプレスヘッドとで、積層された加熱状態の燃料電池構成部材を積層方向に加圧させることを特徴とする請求項 6 に記載の燃料電池スタックの製造方法。

**【請求項 8】**

積層順番に従って該当する燃料電池構成部材を接着剤塗布状態で送出す燃料電池構成部材供給手段と、

前記燃料電池構成部材供給手段から供給される燃料電池構成部材をガイド手段により平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に従って積層するスタック積層手段と、

前記スタック積層手段に積層された燃料電池構成部材を加熱状態でホットプレスして燃料電池構成部材間を接着させる一体化手段と、を備えることを特徴とする燃料電池スタックの製造装置。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池スタックの製造方法および製造装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、燃料電池スタックの製造方法および製造装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から固体高分子型の燃料電池スタックを効率的に積層するための製造方法が種々提案されている（特許文献1、2参照）。

## 【0003】

特許文献1では、中間アダプタをガイドとして、セパレータとガス拡散層を両面に備える電解質膜とを交互に積層して単位ブロックを構成し、単位ブロック同士を重ねて燃料電池スタックを組立てるようにしている。

## 【0004】

特許文献2では、触媒層塗布工程において、電解質膜上へ触媒層を形成し、ホットロールにより触媒層・電解質接合体を一体化し、次に、拡散層一体化工程において、電解質溶液が塗布され乾燥された拡散層を、前記触媒層・電解質接合体の両面に配置してホットロールにより拡散層を接合し、次に、単セル一体化工程において、セパレータ・セル枠接合体を、前記触媒層・電解質接合体・拡散層一体化物の両面に載置し、ホットロールにて一体化することにより、単セルを連続的に得るようにしている。

【特許文献1】特開2001-57226号公報

【特許文献2】特開2001-236971号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記特許文献1の従来例では、全ての燃料電池構成部品に中間アダプタ挿入穴を設ける作業および燃料電池構成部品の積層時にこの挿入穴を中間アダプタに係合させる作業を必要とし、製造コストを増加させる不具合があると共に、挿入穴を設けることにより燃料電池セルの必要とするスペースを制約する不具合があった。

## 【0006】

また、上記特許文献2の従来例では、単セルを連続的に得ることはできるが、燃料電池スタックへの積層工程を別に必要とし、製造コストを増加させる不具合がある。

## 【0007】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、製造コストを低減可能な燃料電池スタックの製造方法および製造装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、積層順番にしたがって該当する燃料電池構成部材を、積層された際に隣合って接触するいずれか一方の面に接着剤を塗布した状態で送出し、供給される燃料電池構成部材をガイド手段により平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に積層し、ガイド手段で位置決めした状態で積層された燃料電池構成部材を加熱してプレスし、燃料電池構成部材同士を接着剤により接着して一体化させて燃料電池スタックに形成するようにした。

## 【発明の効果】

## 【0009】

したがって、本発明では、積層順番にしたがって該当する燃料電池構成部材を、積層された際に隣合って接触するいずれか一方の面に接着剤を塗布した状態で送出し、供給される燃料電池構成部材をガイド手段により平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に積層し、ガイド手段で位置決めした状態で積層された燃料電池構成部材を加熱してプレスし、燃料電池構成部材同士を接着剤により接着して一体化させて燃料電池スタックに形成する。このため、燃料電池構成部材を整列させた状態で正確に積層できる。また、積層状態

で一度の加熱圧縮により燃料電池スタックに一体化させることができる。また、その後のエンドプレートによる締付けも容易となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の燃料電池スタックの製造方法および製造装置を一実施形態に基づいて説明する。図1～図8は、本発明を適用した一実施形態の燃料電池スタックの製造装置および製造方法を示し、図1は製造装置の概略構成図、図2は製造装置の正面図（A）および側面図（B）、図3は製造装置で製造する燃料電池スタックの構成を示す断面図、図4～図7は燃料電池スタックの製造工程を夫々示す概略図である。ここでは、燃料電池スタックの製造装置を説明するにあたり、先ず製造する燃料電池スタックの構成を、図3に基づいて説明する。

【0011】

前記燃料電池スタック1は、図3に示すように、MEA（Membrane Electrode Assembly）フィルム3の両面にGDL4（Gas Diffusion Layer＝ガス拡散層）を熱圧着若しくは熱接着により一体化させたMEAとGDLとの複合体2（以下、複合体という）と、GDL4との接触面に、アノードガス（水素を含有する燃料ガス）及びカソードガス（酸素を含有する酸化ガス）等の反応ガスを供給するの流路10を多数形成したセパレータ5、6とを交互に複数層だけ積層し、セパレータ5、6の流路10を構成する壁11の先端面とGDL4の表面とを熱硬化性接着剤7で接着して一体化させて構成している。

【0012】

前記MEAフィルム3は、パーフルオロエチレンスルホン酸樹脂膜12（以下、電解質膜という）の両面の発電反応が行われる中央領域に発電反応を促進させる白金を主体とする触媒をコーティングして触媒層13とした複合膜で形成している。また、前記GDL4は、カーボンプクロスやカーボンペーパーを撥水処理して形成され、前記複合膜3の発電反応領域に対応した領域に電解質溶液によるアンカ効果による熱圧着若しくは熱硬化性接着剤による部分的な熱接着により触媒層13表面に接合している。このGDL4はセパレータ5、6より供給されるガスを透過・拡散させて触媒層13に供給するよう機能する。GDL4の周縁の枠体4Bは、GDL4周縁を取囲んでアノードガス若しくはカソードガス等の反応ガスがスタック外に洩れ出すのを防ぐよう一面でMEAフィルム3に接触し、多面でセパレータ5、6周縁に接触するガス不透過材で構成している。この枠体4Bは電気的絶縁材料で形成することが望ましいが、MEAフィルム3自体に絶縁性があるため、必ずしも絶縁材料で構成しなくてもよい。

【0013】

前記セパレータ5、6は、グラファイト粉とプラスチック粉とを混合して金型による加熱プレスにより圧縮成形したり膨張黒鉛シートをプレス成形したりすることで形成する。また、金属によっても形成でき、電気抵抗が小さくガス透過性が低く、機械的強度があり薄くできるが、酸化雰囲気と還元雰囲気の両方に晒されることから耐食性金属を用いたり金属メッキ等の表面処理が施される。

【0014】

前記セパレータ5、6は、一方の面に反応ガスを供給する流路10を多数形成してスタック1の積層端を構成する端部セパレータ5A、5Bと、両面に反応ガスを供給する流路10を多数形成したスタック1の前記複合体2の間に積層される中間セパレータ6とから構成される。これらのセパレータ5、6の周縁にはシール溝14が形成され、このシール溝14は図示しない反応ガスや冷却水のマニホールドを囲んで配置され、シール溝14内にはシール用のガスケット15を挿入して前記GDL4の枠体4Bに接触させて、反応ガスが流路11部分およびマニホールドから外部へ洩れ出ることを防止するよう機能している。

【0015】

また、セパレータ5、6のGDL4と対面する流路10を形成する溝同士を区画してい

る壁 11 の先端面には、フェノール系やエポキシ系等の熱硬化性樹脂を主体とする接着剤 7 を塗布し、ホットプレスによる加熱で接着剤 7 を硬化させて、流路 10 の壁 11 先端面と GDL 4 との接触面同士を熱接着させている。即ち、MEA フィルム 3 および GDL 4 からなる複合体 2 とセパレータ 5、6 とが所定数だけ積層された後にホットプレスにより加熱下で圧縮して形成された燃料電池スタック 1 は、複合体 2 とセパレータ 5、6 との熱接着によりこれら燃料電池構成部材が一体化した状態で提供され、積層端に図示しないエンドプレートを配置し、エンドプレート同士をボルトによりスタック積層方向に締付けて締結して燃料電池スタック 1 が完成する。

#### 【0016】

次に、図 1 および図 2 により、燃料電池スタックの製造装置について説明する。図 1 に於いて、燃料電池スタック 1 の製造装置は、中間セパレータ供給系統 21、端部セパレータ供給系統 22、および、複合体供給系統 23 を内部に備える燃料電池構成部材供給装置 20 と、燃料電池構成部材供給装置 20 より供給された燃料電池構成部材を供給順に積層してストックし、設定された積層数に達する毎に加熱状態でプレスするスタック積層手段 24 と、を備える。

#### 【0017】

前記燃料電池構成部材供給装置 20 は、ケース 25 内に、中間セパレータ 6、端部セパレータ 5、および、複合体 2 を夫々積層してストックするカセット 21A~23A を備える。これらカセット 21A~23A は、図示しないスライドレールによりスライドさせてケース 25 内に収納され、カセット 21A~23A 内にストックされている燃料電池構成部材がなくなった時点で外部に露出する取っ手 21B~23B によりスライドレール上をスライドさせてケース 25 外に引出し、内部に燃料電池構成部材を補充可能に構成している。

#### 【0018】

前記カセット 21A~23A 内の底部には、ばね 21C~23C で上方に付勢される受け台 21D~23D を備え、受け台 21D~23D 上に燃料電池構成部材を積層状態でストック可能とし、カセット 21A~23A 上部に設けたストッパ 21E~23E に積層上端に位置する燃料電池構成部材の上面の一部を当接させることで積層した燃料電池構成部材を上部へ放出することなく保持可能である。上端に積層した燃料電池構成部材の上面に接触可能に送出しローラ 21F~23F を備え、カセット 21A~23A の前方の側壁には上端に積層された燃料電池構成部材を送出しローラ 21F~23F により送出す際に燃料電池構成部材が水平方向に通過可能な開口を備える。

#### 【0019】

前記複合体 2 のカセット 23A には、加湿器 26 が装備され、加湿器 26 は給水口 26A から供給された水（純水）を蒸発させて、その蒸気を積層してストックしている複合体 2 の上面より供給して複合体 2 の MEA フィルム 3 を常に最適な湿潤状態に維持するようにしている。複合体 2 の送出しローラ 23F は、隣接する次の送出しローラ 27 と共に送出した複合体 2 を搬送ベルト 28 上に案内する。搬送ベルト 28 上に移動された複合体 2 は、搬送ベルト 28 により燃料電池構成部材送出し口に設けた排出用送出しローラ 29 によりスタック積層手段 24 に供給可能に構成している。前記複合体 2 のカセット 23A から排出用の送出しローラ 29 までは複合体供給系統 23 を構成する。

#### 【0020】

前記中間セパレータ供給系統 21 および端部セパレータ供給系統 22 は、中間セパレータ 6 および端部セパレータ 5 の各カセット 21A、22A の送出しローラ 21F、22F に隣接させて配置した一对の帯電ローラ 30A、30B、一对の感光ドラム 31A、31B、各感光ドラム 31A、31B に接触させた帯電ローラ 32A、32B および粉末ローラ 33A、33B、各粉末ローラ 33A、33B に熱硬化性接着剤粉末を供給する粉末容器 34A、34B、各感光ドラム 31A、31B にレーザ光をレンズを介して照射するレーザ発振器 35A、35B、搬送ベルト 36A、36B、および、排出用送出しローラ 37A、37B を備える。

## 【0021】

前記カセット21A、22Aより送りローラ21F、22Fで送出されたセパレータ5、6を直後で案内する帯電ローラ30A、30Bは、図外の電源により高電圧が供給されて、コロナ放電によりセパレータ5、6に他方の極、例えば、正電荷を付与するように構成している。前記感光ドラム31A、31Bには、樹脂本体の表面に非晶質セレンや酸化亜鉛がコーティングされており、接触している帯電ローラ32A、32Bに図示しない外部電源により高電圧を供給してコロナ放電により一方の極、例えば、負電荷を付与している。

## 【0022】

また、感光ドラム31A、31Bには、レーザ発振器35A、35Bによりレンズを通して照射されるレーザ光を受け、レーザ光が照射された部位においては、付与された電荷が消失するようにしている。そして、レーザ発振器35A、35Bのレーザ光を、感光ドラム31A、31Bの幅方向に走査しつつ感光ドラム31A、31Bを回転させ、走査位置と感光ドラム31A、31Bの回転位置に応じてレーザ光を点滅制御することにより感光ドラム31A、31B表面上に所定のパターンに従って電荷消失部分を形成する。このような技術は一般にレーザスキャナユニットとも称され、公知の技術である。本実施形態においては、セパレータ5、6の接着剤を塗布する反応ガス流路10の溝同士の間壁11の先端面形状となるようレーザ光を点滅させるようにしている。

## 【0023】

感光ドラム31A、31Bに接触する粉末ローラ33A、33Bは、粉末容器34A、34B内の一方の極、例えば、負電荷に帯電されている熱硬化性接着剤粉末の供給を受け、感光ドラム31A、31Bの電荷がレーザ照射で消失した部分に熱硬化性接着剤粉末を付着させる。感光ドラム31A、31Bは熱硬化性接着剤粉末を付着させた状態で他方の極、例えば、正電荷に帯電されているセパレータ5、6と接触することにより、感光ドラム31A、31B表面の熱硬化性接着剤粉末をセパレータ5、6表面のガス流路壁11の先端面に転写するよう機能する。転写後に感光ドラム31A、31Bに残存する熱硬化性接着剤粉末は、図示しないクリーニングローラにより感光ドラム31A、31B表面から剥がされて回収される。粉末容器34A、34Bの熱硬化性接着剤粉末は、ケース25側部に設けた供給用開閉窓38から補給供給可能としている。

## 【0024】

前記熱硬化性接着剤粉末をセパレータ5、6に付着させる原理は、まず、セパレータ5、6に帯電ローラ30A、30Bにより他方の極、例えば、正電荷を付与する一方、感光ドラム31A、31Bには一方の極、例えば、一方の極である負電荷を付与し、レーザ発振器35A、35Bにより照射された部位のみ電荷を消失させ、一方の極である負電荷が付与されている熱硬化性接着剤粉末を電荷を消失している部位のみ付着させる。なお、一方の極である負電荷が付与されている熱硬化性接着剤粉末は、電荷が消失している部位以外は一方の極である負電荷が付与されているため感光ドラム31A、31Bには付着しない。その後、感光ドラム31A、31Bに付着している熱硬化性接着剤粉末は、他方の極である正電荷が付与されているためにセパレータ5、6に接触させることで容易に転写させることができる。

## 【0025】

熱硬化性接着剤粉末を転写されたセパレータ5、6は、前記複合体2と同様に、搬送ベルト36A、36B、および、排出用送出しローラ37A、37Bにより、スタック積層手段24に供給可能に構成している。

## 【0026】

前記スタック積層手段24は、燃料電池構成部材供給装置20より供給された燃料電池構成部材を、整列させて供給順に順次積層してストックするガイドボックス40と、ガイドボックス40の底板として機能し、昇降装置42により昇降可能な昇降テーブル41と、ガイドボックス40内に積層された燃料電池構成部材が所定数に達する毎に昇降テーブル41と協働してプレスするプレス機43とを備える。

## 【0027】

前記ガイドボックス40は、供給される燃料電池構成部材の供給方向の先端縁に当接して燃料電池構成部材を位置決めする位置決め突起部40Aと、この位置決め突起部40Aを一边とし、燃料電池構成部材の他の三辺に周囲から接触して水平方向の位置決めを行い且つ供給される燃料電池構成部材を積層状態で保持する四角形断面の筒状のボックス部40Bとを備える。筒状のボックス部40Bには、ヒータ40Cが備えられ、積層した燃料電池構成部材を昇降テーブル41とプレス機43とでプレスする間に加熱するよう構成している。

## 【0028】

前記昇降テーブル41は、昇降装置42によりボックス40B内で昇降可能であり、燃料電池構成部材の積層初期においては、上昇されてボックス40Bの上方に位置され、燃料電池構成部材の積層が進むに連れて、燃料電池構成部材が新たに積層される積層位置が常に一定の高さとなるよう、燃料電池構成部材の新たな積層の度に燃料電池構成部材の厚さ寸法分だけ降下するよう制御される。昇降装置42としては、図示例においては、ラック42Aが形成された昇降ロッド42Bと、ラック42Aに噛合うピニオン42Cと、ピニオン42Cを図示しない減速機を介して減速駆動するモータ42Dとにより構成している。昇降ロッド42Bは、スタンド42Eに対してスライド移動可能にスライド軸受により支持されている。昇降装置42としては、上記した例に限られず、例えば、スクリュウタイプや昇降シリンダによるものであってもよい。

## 【0029】

前記プレス機43は、エアシリンダ43Aにより昇降可能なプレスヘッド43Bを備え、燃料電池構成部材の積層数が所定数に達する毎に、プレスヘッド43Bをエアシリンダ43Aにより降下させて、積層された燃料電池構成部材を昇降テーブル41との間で、燃料電池構成部材をガイドボックス40のヒータ40Cによる加熱状態の下にホットプレスするよう機能する。プレス後にプレスヘッド43Bはエアシリンダ43Aにより上昇され、昇降テーブル41を上昇させることにより、熱圧着された燃料電池構成部材を燃料電池スタック1としてガイドボックス40外に取出すことができるようにしている。

## 【0030】

以上の構成の燃料電池スタックの製造装置による燃料電池スタックの製造方法について以下に説明する。

## 【0031】

燃料電池構成部材供給装置20の各カセット21A～23Aに夫々対応する燃料電池構成部材を収納し、粉末容器34A、34Bに熱硬化性接着剤粉末を供給し、各帯電ローラ30A、30B、31A、31Bおよび熱硬化性接着剤粉末に正電荷若しくは負電荷を付与し、スタック積層手段24の昇降テーブル41を最大上昇位置に上昇させ且つプレスヘッド43Bも待機位置に上昇させて生産の準備作業を完了させる。図4は準備作業が完了した各状態を示すものである。

## 【0032】

燃料電池スタックの生産にあたっては、まず、積層の最下段に位置する上面のみにガス流路10およびシール15を備える端部セパレータ5Bを収容するカセット22Aの送りローラ22Fを作動させて、端部セパレータ5Bを帯電ローラ30Bに送出し、帯電ローラ30Bにより他方の極である正電荷を付与して感光ドラム31B側に搬送する（図4中の破線図示状態参照）。

## 【0033】

図4中の上方の感光ドラム31B側では、帯電ローラ32Bによる一方の極である負電荷が付与された状態において、レーザー発振器35Bにより熱硬化性接着剤粉末を付着させる部位に対してレーザー光を照射して電荷を消失させ、次いで粉末ローラ33Bにより熱硬化性接着剤粉末を感光ドラム31Bの電荷消失部分に付着させる。図4中の下方の感光ドラム31B側は、端部セパレータ5Bの背面に接触するものであるため、レーザー発振器35Bによるレーザー照射は行われない。

## 【0034】

端部セパレータ 5 B の表面と感光ドラム 3 1 B の表面との接触が開始されると、端部セパレータ 5 B のガス流路 1 0 が配置された側において、感光ドラム 3 1 B の表面に付着した熱硬化性接着剤粉末が端部セパレータ 5 B のガス流路 1 0 の流路間の壁 1 1 先端面に転写される。

## 【0035】

熱硬化性接着剤粉末が転写された端部セパレータ 5 B は、ベルト 3 6 B および送りローラ 3 7 B により搬送（図 4 中の別の破線図示状態参照）されて、スタック積層手段 2 4 の位置決め突起 4 0 A に搬送方向先端が接触して位置決めされつつガイドボックス 4 0 内に四方を接触させて、昇降テーブル 4 1 上に載置される。昇降テーブル 4 1 は、その上面に端部セパレータ 5 B が載置されると、その厚さ寸法分だけ下降される。

## 【0036】

次いで、図 5 に示すように、複合体 2 を収容するカセット 2 3 A の送りローラ 2 3 F を作動させて、複合体 2 を送出し、送りローラ 2 7 およびベルト 2 8 により搬送（図 5 中の破線図示状態参照）されて、スタック積層手段 2 4 の位置決め突起 4 0 A に搬送方向先端が接触して位置決めされつつガイドボックス 4 0 内に四方を接触させて、昇降テーブル 4 1 上の端部セパレータ 5 A 上に載置され、積層される。昇降テーブル 4 1 は、複合体 2 が載置されると、その厚さ寸法分だけ下降される。

## 【0037】

次いで、図 6 に示すように、両面にガス流路 1 0 およびシール 1 5 を備える中間セパレータ 6 を収容するカセット 2 1 A の送りローラ 2 1 F を作動させて、中間セパレータ 6 を帯電ローラ 3 0 A に送出し、帯電ローラ 3 0 A により正電荷を付与して感光ドラム 3 1 A 側に搬送する（図 6 中の破線図示状態参照）。

## 【0038】

図 6 中の上下の感光ドラム 3 1 A で、帯電ローラ 3 2 A による一方の極である負電荷が付与された状態において、レーザ発振器 3 5 A により熱硬化性接着剤粉末を付着させる部位に対してレーザ光を照射して電荷を消失させ、次いで粉末ローラ 3 3 A により熱硬化性接着剤粉末を感光ドラム 3 1 A の電荷消失部分に付着させる。

## 【0039】

中間セパレータ 6 の両面の表面と上下感光ドラム 3 1 A の表面との接触が開始されると、中間セパレータ 6 の両面において、感光ドラム 3 1 A の表面に付着した熱硬化性接着剤粉末が中間セパレータ 6 のガス流路 1 0 の流路間の壁 1 5 先端面に転写される。

## 【0040】

熱硬化性接着剤粉末が転写された中間セパレータ 6 は、ベルト 3 6 A および送りローラ 3 7 A により搬送（図 6 中の別の破線図示状態参照）されて、スタック積層手段 2 4 の位置決め突起 4 0 A に搬送方向先端が接触して位置決めされつつガイドボックス 4 0 内に四方を接触させて、昇降テーブル 4 1 上の端部セパレータ 5 B および複合体 2 の上面に載置され、積層される。昇降テーブル 4 1 は、中間セパレータ 6 が載置されると、その厚さ寸法分だけ下降される。

## 【0041】

以後も同様にして、図 5 に示す複合体 2 の積層と図 6 に示す中間セパレータ 6 との積層が交互に繰返されて、所定数の積層がなされた段階で、積層の最上段に位置する下面のみにガス流路 1 0 およびシール 1 5 を備える端部セパレータ 5 A を収容するカセット 2 2 A の送りローラ 2 2 F を作動させて、端部セパレータ 5 A を帯電ローラ 3 0 B に送出し、帯電ローラ 3 0 B により正電荷を付与して感光ドラム 3 1 B 側に搬送する（図 4 中の破線図示状態参照）。

## 【0042】

図 4 中の下方の感光ドラム 3 1 B 側では、帯電ローラ 3 2 B による一方の極である負電荷が付与された状態において、レーザ発振器 3 5 B により熱硬化性接着剤粉末を付着させる部位に対してレーザ光を照射して電荷を消失させ、次いで粉末ローラ 3 3 B により熱硬

化性接着剤粉末を感光ドラムの電荷消失部分に付着させる。図4中の上方の感光ドラム31B側は、端部セパレータ5Aの背面に接触するものであるため、レーザ発振器35Bによるレーザ照射は行われない。

#### 【0043】

端部セパレータ5Aの表面と感光ドラム31Bの表面との接触が開始されると、端部セパレータ5Aのガス流路10が配置された側において、感光ドラム31Bの表面に付着した熱硬化性接着剤粉末が端部セパレータ5Aのガス流路10の流路間の壁11先端面に転写される。

#### 【0044】

熱硬化性接着剤粉末が転写された端部セパレータ5Aは、ベルト36Bおよび送りローラ37Bにより搬送(図4中の別の破線図示状態参照)されて、スタック積層手段24の位置決め突起40Aに搬送方向先端が接触して位置決めされつつガイドボックス40内に四方を接触させて、既に積層された燃料電池構成部材上に載置される。

#### 【0045】

以上の積層が完了すると、図7に示すように、ガイドボックス40のヒータ40Cによる加熱が開始され、積層されている燃料電池構成部材の温度が予め設定されている温度に達した段階で、エアシリンダ43Aが作動され、プレスヘッド43Bが下降される。積層された燃料電池構成部材は、ガイドボックス40のヒータ40Cによる加熱状態の下に、昇降テーブル41とプレスヘッド43Bとの間でホットプレスされる。端部セパレータ5A、5Bおよび中間セパレータ6のガス流路10を構成している壁11先端面に転写されて付着している熱硬化性接着剤粉末は硬化されて、複合体2のGDL4表面とセパレータ5、6のガス流路10の壁11先端面とを熱接着させる。このため、これら燃料電池構成部材が一体化した状態の燃料電池スタック1となる。

#### 【0046】

プレス後にプレスヘッド43Bをエアシリンダ43Aにより上昇させ、昇降テーブル41を上昇させて、熱圧着された燃料電池構成部材による燃料電池スタック1をガイドボックス40外に取出す。そして、積層端に図示しないエンドプレートを配置し、エンドプレート同士をボルトによりスタック積層方向に締付けて締結することで燃料電池スタック1が完成する。以後、同様の工程を繰返すことで、順次、燃料電池スタック1を生産することができる。

#### 【0047】

なお、上記実施形態において、接着剤として、熱硬化性接着剤粉末を用いるものについて説明したが、熱可塑性接着剤を用いてもよく、また、感光ドラム31への吸着力を高めるためにキャリアと称する磁性粒子を混入させるものであってもよい。しかし、磁性粒子を混入させるものは、セパレータ5、6の材質によってはセパレータ5、6を電蝕する虞があり、セパレータ5、6の材質に応じて混入しない方がよい場合もある。

#### 【0048】

また、上記実施形態において、MEAフィルム3とGDL4とを予め貼着した複合体2としてカセット23Aに貯蔵して組立を行うものについて説明したが、図示しないが、これらを別々にカセットに貯蔵し、夫々を別々にスタック積層手段24に供給するようにしてもよい。その場合には、MEAフィルムを貯蔵するカセットとGDLを貯蔵するカセットを設け、これらをスタック積層手段24に供給する機構を追加する必要がある。

#### 【0049】

さらに、上記実施形態において、セパレータ5、6の種類として、端部セパレータ5A、5Bと中間セパレータ6との2種類を備えるものについて説明したが、図示しないが、冷却水流路を備えるものや加湿水流路を備えるものであっても、接着剤を介在させて接着することができるものであればよい。

#### 【0050】

本実施形態においては、以下に記載する効果を奏することができる。

#### 【0051】

(ア) 積層順番にしたがって該当する燃料電池構成部材を、積層された際に隣合って接触するいずれか一方の面に接着剤 7 を塗布した状態で送出し、供給される燃料電池構成部材をガイド手段 40 により平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に積層し、ガイド手段 40 で位置決めした状態で積層された燃料電池構成部材を加熱してプレスし、燃料電池構成部材同士を接着剤 7 により接着して一体化させて燃料電池スタック 1 に形成する。このため、燃料電池構成部材を整列させた状態で正確に積層できる。また、積層状態で一度の加熱圧縮により燃料電池スタック 1 に一体化させることができる。また、その後のエンドプレートによる締付けも容易となる。

#### 【0052】

(イ) 各燃料電池構成部材は、夫々種類毎に貯留手段 21A～23A に積層して貯留され、積層順番にしたがって該当する構成部材の貯留手段 21A～23A から搬送手段 21～23 により送出され、搬送経路に設けた塗布手段 30～35 により接着剤 7 を塗布するため、材料供給ハンドリングが不要となり、自動で高速の供給と正確な積層が可能となり、ハンドリングによる破損の虞もなくなる。また、電解質膜 3 は貯留手段 23A に付設した調湿手段 26 により調湿すればよく、その調湿管理も該当する貯留手段 23A のみでよく経済的である。

#### 【0053】

(ウ) 接着剤塗布手段 30～35 は、一方の極、例えば、負電荷に帯電された感光ドラム 31 を部分的に電荷の帯電を消去してその部分に一方の極の電荷に帯電させた接着剤粉末を付着させ、付着した接着剤粉末を他方の極、例えば、正電荷に帯電させた燃料電池構成部材に転写させるものであるため、塗布時間を短縮でき、塗布量も安定でき、一度に燃料電池構成部材の両面にも塗布可能であり、塗布精度および塗布速度向上による作業効率を向上できる。

#### 【0054】

(エ) 接着剤 7 として、熱硬化性接着剤を利用することにより、接着剤 7 の硬化時間を短縮でき、燃料電池構成部材の積層後の一体化を効率的に行うことができる。

#### 【0055】

(オ) 燃料電池構成部材の積層は、供給される燃料電池構成部材の周囲に接触させることで平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に従って積層するガイド手段 40 により行うため、上方から水平状態として燃料電池構成部材を投入するのみで、正確に位置決めして積層させることができる。

#### 【0056】

(カ) ガイド手段 40 は、燃料電池構成部材の積層に連れて降下する積層台として機能する昇降テーブル 41 を備えるため、常に供給される燃料電池構成部材の位置が一定高さとなり、構成部材の投入姿勢の変化を抑制して精度よく積層することができる。

#### 【0057】

(キ) ガイド手段 40 は、積層状態の燃料電池構成部材を加熱する加熱手段 40C を備え、ガイド手段 40 内の昇降テーブル 41 と上方からガイド手段 40 に侵入させるプレスヘッド 43B とで、積層された加熱状態の燃料電池構成部材を積層方向に加圧させるため、積層状態のままその場で一体化させることができ、正確に積層された燃料電池スタックを得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0058】

【図 1】 本発明の一実施形態を示す燃料電池スタックの製造装置の概略構成図。

【図 2】 同じく製造装置の正面図 (A) および側面図 (B)。

【図 3】 製造装置で製造する燃料電池スタックの構成を示す断面図。

【図 4】 燃料電池スタックの製造工程の端部セパレータ供給システムの作動を示す概略図。

【図 5】 燃料電池スタックの製造工程の複合体供給システムの作動を示す概略図。

【図 6】 燃料電池スタックの製造工程の中間セパレータ供給システムの作動を示す概略図。

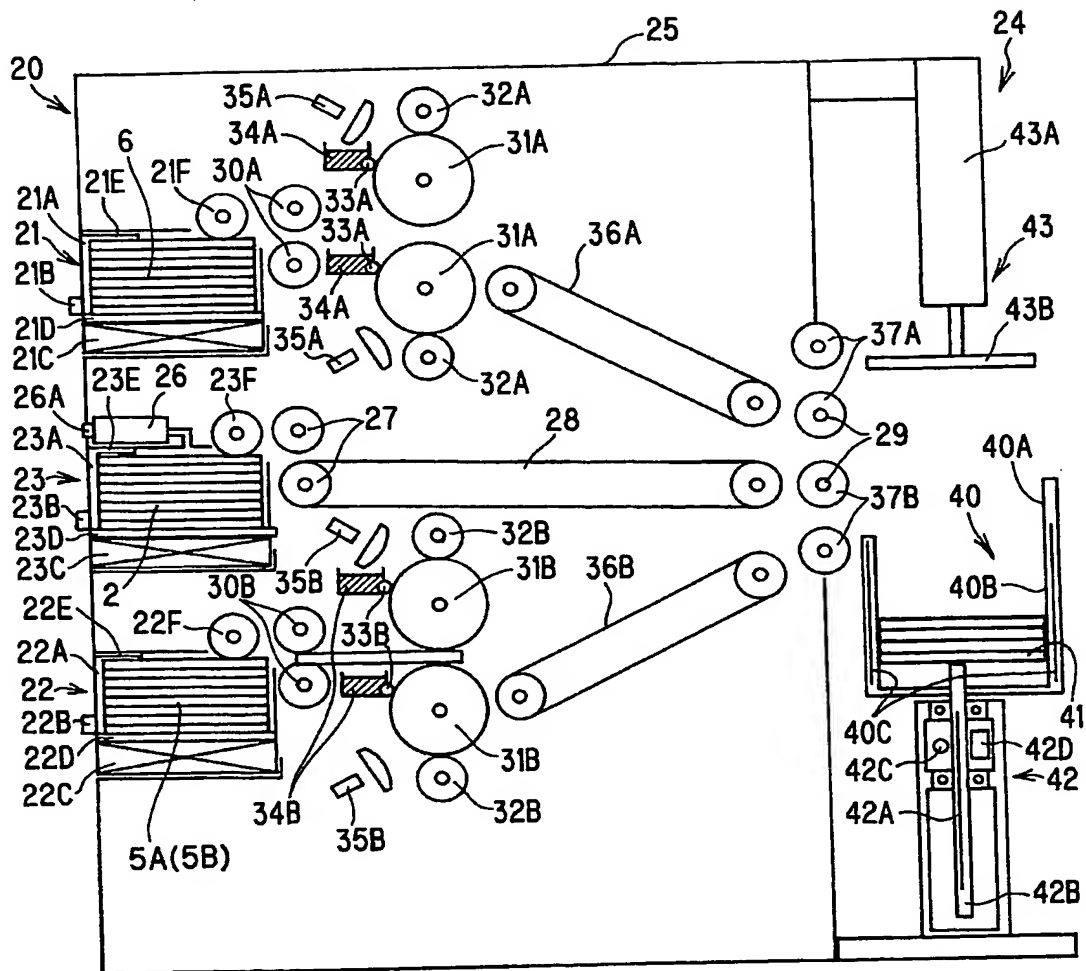
。【図 7】燃料電池スタックの製造工程のスタック積層手段の作動を示す概略図。

【符号の説明】

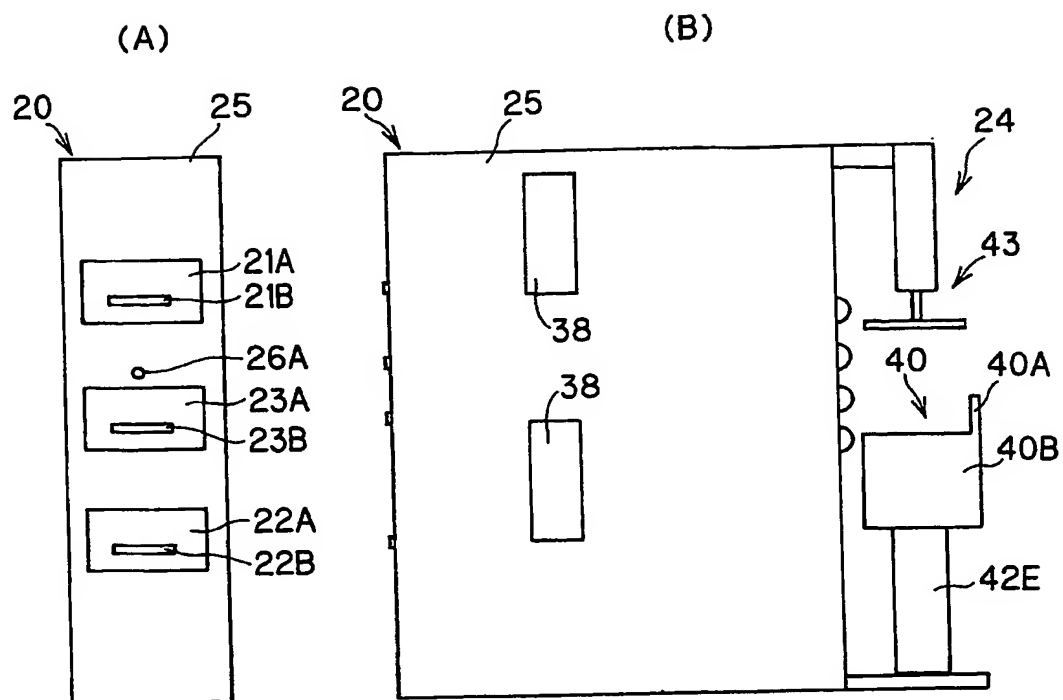
【0059】

- 1 燃料電池スタック
- 2 MEAフィルムとGDLとからなる複合体
- 3 MEAフィルム
- 4 GDL
- 5、6 セパレータ
- 7 接着剤
- 10 ガス流路
- 11 壁
- 20 燃料電池構成部材供給装置
- 21A～23A 貯留手段としてのカセット
- 21F、22F、23F、27、29、37A、37B 送りローラ
- 24 スタック積層手段
- 26 加湿器
- 28、36A、36B ベルト搬送装置
- 30～35 接着剤塗布手段
- 40 ガイド手段としてのガイドボックス
- 41 昇降テーブル
- 42 昇降装置
- 43 プレス機

【書類名】 図面  
【図 1】

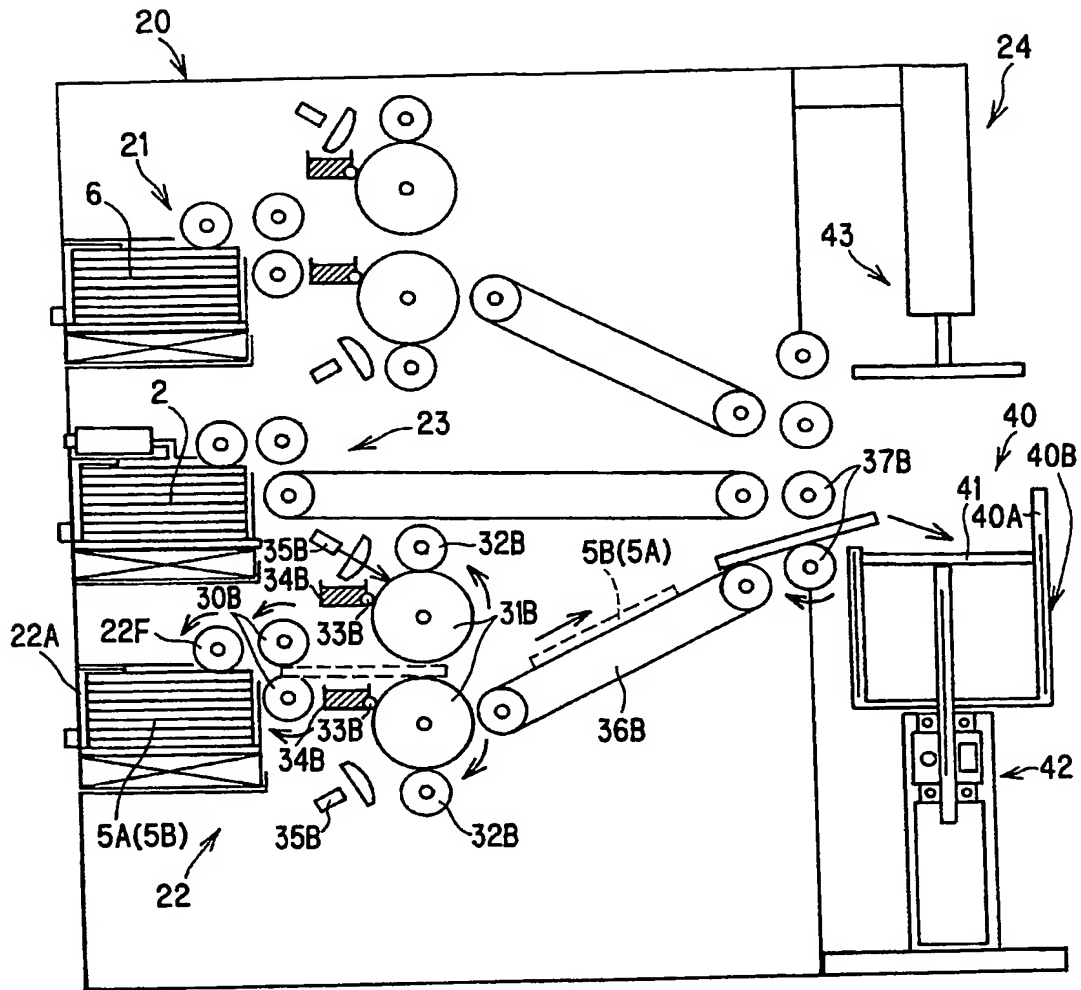


【図 2】

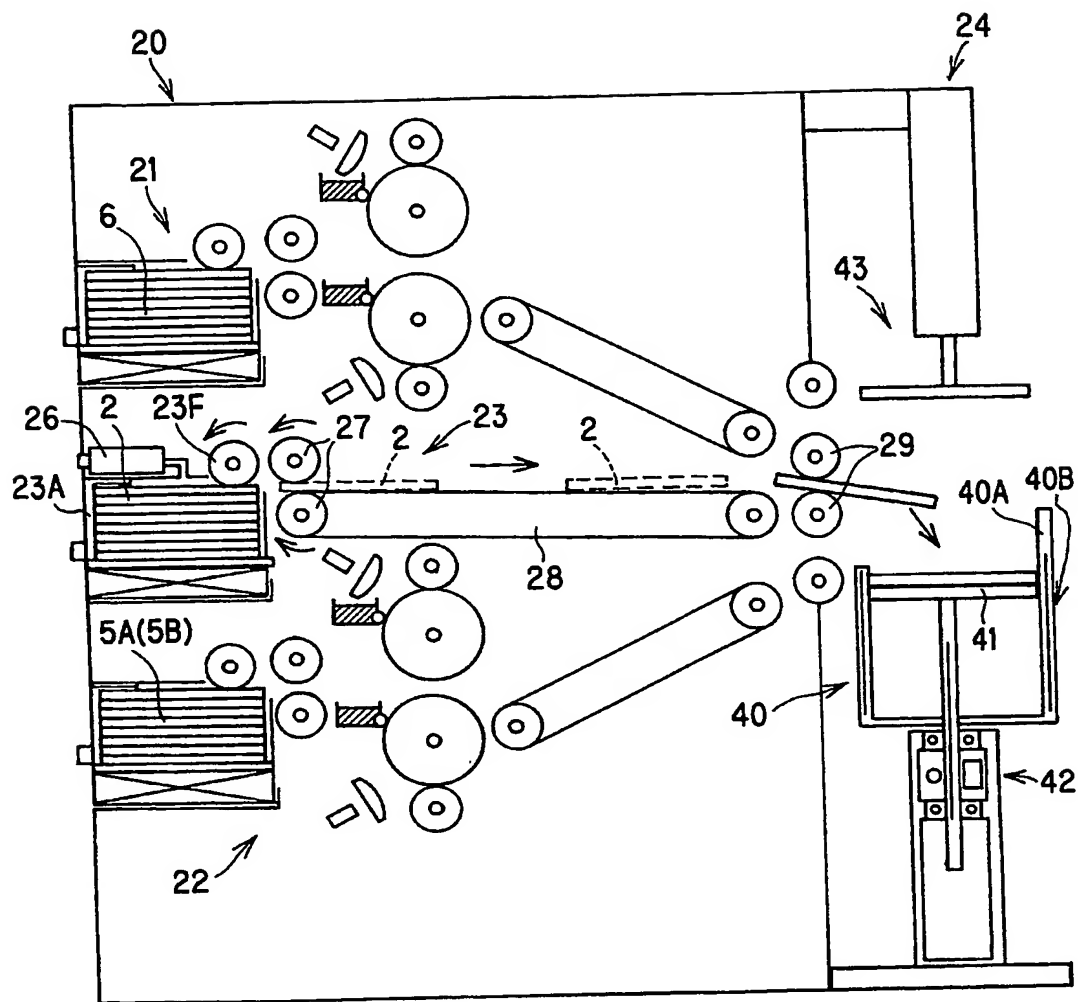




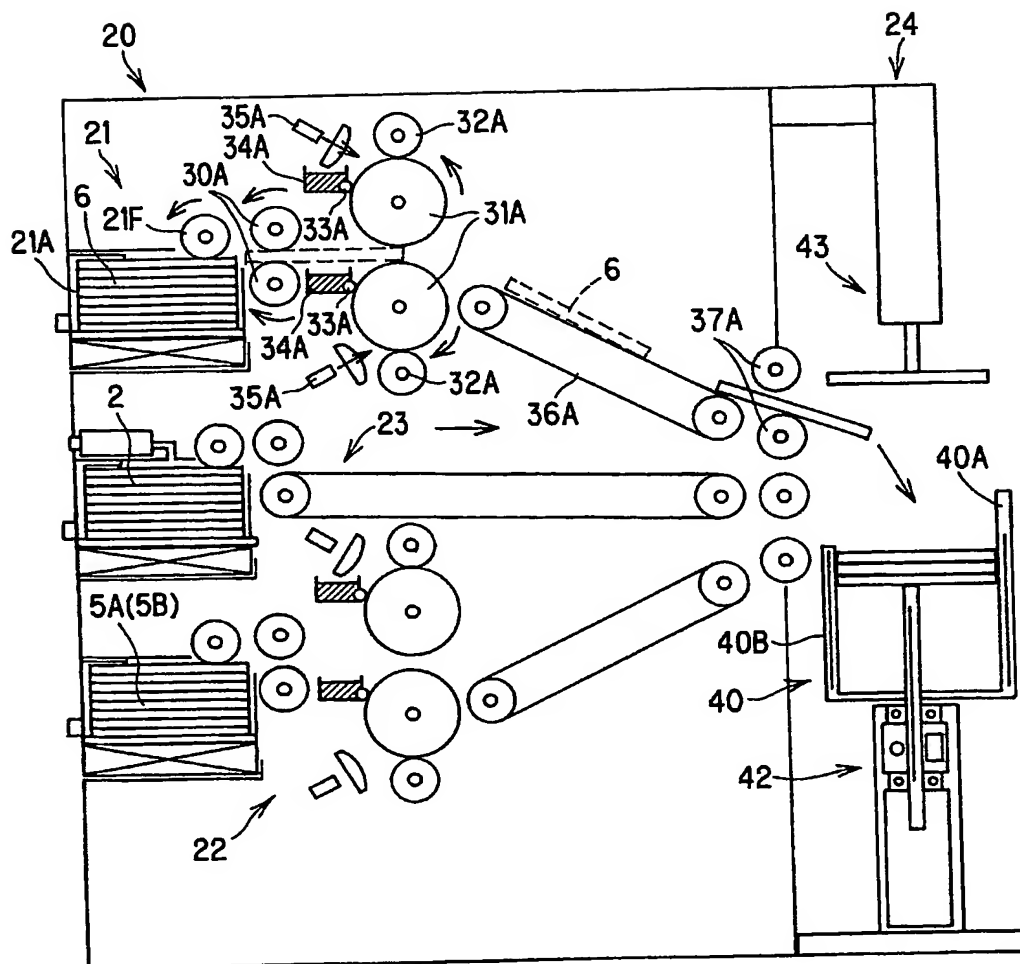
【図 4】



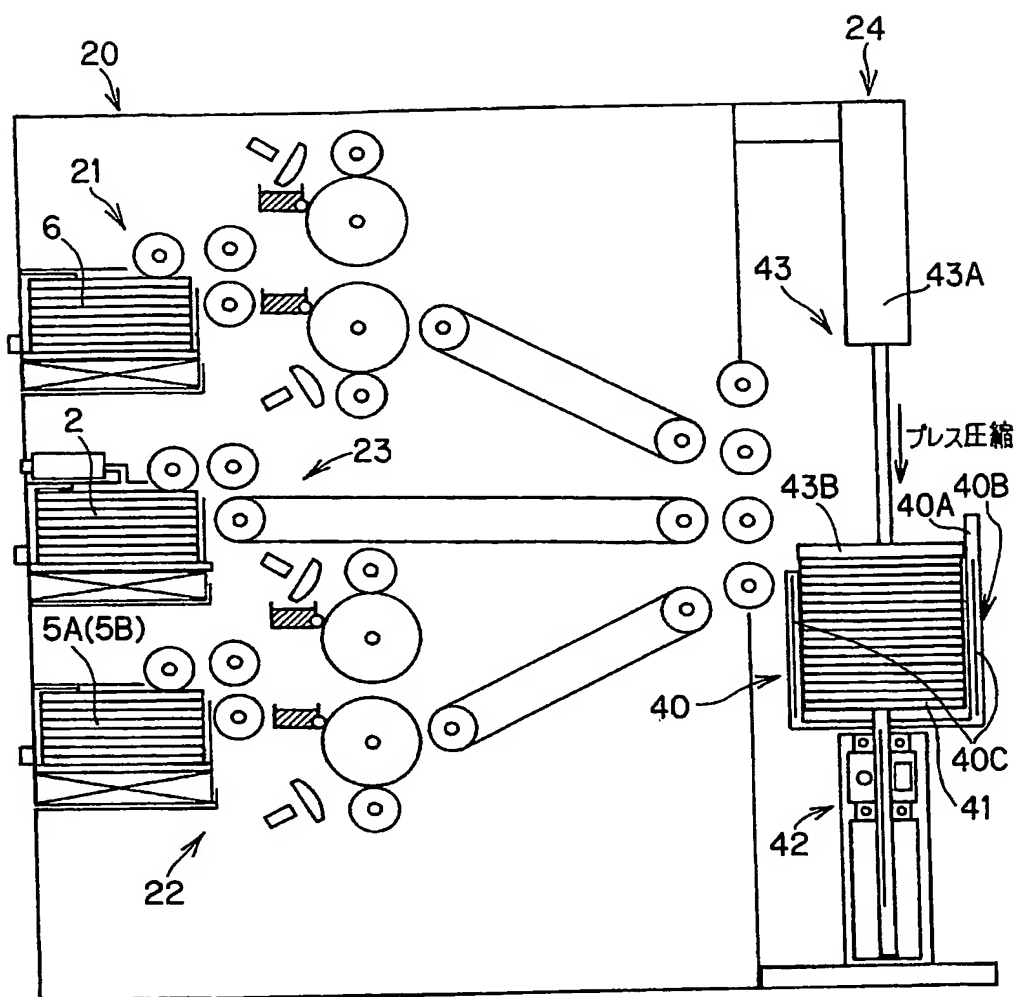
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造コストを低減可能な燃料電池スタックの製造方法および製造装置を提供する。

【解決手段】 積層順番にしたがって該当する燃料電池構成部材を、積層された際に隣合って接触するいずれか一方の面に接着剤 7 を塗布した状態で送出し、供給される燃料電池構成部材をガイド手段 40 により平面方向の位置決めをしつつ供給される順番に積層し、ガイド手段 40 で位置決めした状態で積層された燃料電池構成部材を加熱してプレスし、燃料電池構成部材同士を接着剤 7 により接着して一体化させて燃料電池スタック 1 に形成するようにした。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 1 5 0 1 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住 所  
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

新規登録

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

日産自動車株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**